

Docket No.: 50212-513

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Masahiro SATO

Serial No.:

Group Art Unit:

Filed: July 09, 2003

Examiner:

For: MULTILAYER PRINTED CIRCUIT BOARD

**CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

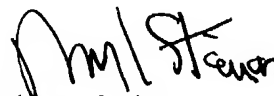
In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims the priority of:

Japanese Patent Application No. 2002-200347, filed July 9, 2002

cited in the Declaration of the present application. A Certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY



Arthur J. Steiner
Registration No. 26,106

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 AJS:prg
Facsimile: (202) 756-8087
Date: July 9, 2003

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

50212-513
Sato
July 9, 2003
McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2002年 7月 9日

出願番号
Application Number:

特願2002-200347

[ST.10/C]:

[JP2002-200347]

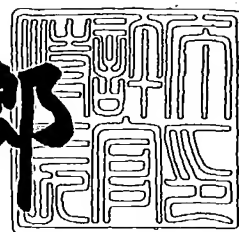
出願人
Applicant(s):

住友電気工業株式会社

2003年 2月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3007676

【書類名】 特許願
【整理番号】 101Y0579
【提出日】 平成14年 7月 9日
【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 3/46
H05K 1/02

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会
社横浜製作所内

【氏名】 佐藤 正啓

【特許出願人】

【識別番号】 000002130

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【弁理士】

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100110582

【弁理士】

【氏名又は名称】 柴田 昌聰

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0106993

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多層配線基板、光トランシーバ、およびトランスポンダ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に形成された信号伝送路と、

前記信号伝送路に対向して配設され前記信号伝送路と対をなすグランド層と、
前記信号伝送路と前記グランド層との対向方向に沿って配設され、前記信号伝送路とは異なる階層に形成された他の信号伝送路と前記信号伝送路とを互いに接続する信号ビアと、

前記信号ビアの側方で前記信号伝送路に対して前記対向方向に離間して配置され、前記グランド層とは異なる階層に形成された他のグランド層と前記グランド層とを互いに接続するグランドビアと、を備え、

前記グランド層が、前記グランドビアと前記信号ビアとの間で前記グランドビアよりも前記信号ビア側に張り出して形成されていることを特徴とする多層配線基板。

【請求項2】 内部に形成された信号伝送路と、

前記信号伝送路に対向して配設され前記信号伝送路と対をなすグランド層と、
前記信号伝送路と前記グランド層との対向方向に沿って配設され、前記信号伝送路とは異なる階層に形成された他の信号伝送路と前記信号伝送路を互いに接続する信号ビアと、

前記信号ビアの側方で前記信号伝送路に対して前記対向方向に離間して配置され、前記グランド層とは異なる階層に形成された他のグランド層と前記グランド層とを互いに接続するグランドビアと、を備え、

前記グランド層が、前記グランドビアと前記信号ビアとの間で前記グランドビアよりも前記信号ビア側に張り出して形成されていることを特徴とする多層配線基板。

【請求項3】 前記グランドビアと異なる位置に7個の他のグランドビアが配設され、

前記対向方向からみて、前記グランドビアと7個の他のグランドビアとは、前記信号ビアを囲む正方形をなす線上にそれぞれ等間隔に離間して配設されている

請求項 1 または請求項 2 に記載の多層配線基板。

【請求項 4】 請求項 1 ～請求項 3 のうちのいずれか 1 項に記載の多層配線基板と、

前記多層配線基板に取り付けられた発光モジュール、受光モジュール、および電子素子と、を備え、

前記発光モジュールまたは前記受光モジュールと、前記電子素子とが、前記多層配線基板に形成された信号伝送路を介して接続されている光トランシーバ。

【請求項 5】 請求項 1 ～請求項 3 のうちのいずれか 1 項に記載の多層配線基板と、

前記多層配線基板に取り付けられた発光モジュール、受光モジュール、マルチプレクス用 IC、およびマルチプレクス用 IC とを備え、

前記発光モジュールと前記マルチプレクス用 IC、または前記受光モジュールと前記デマルチプレクス用 IC とが前記多層配線基板に形成された前記信号伝送路を介して接続されているトランスポンダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、多層配線基板並びに多層配線基板を備える光トランシーバおよびトランスポンダに関する。

【0002】

【従来の技術】

コンピュータの基板などとして用いられる多層配線基板の従来の例を図 8 に示す。図 8 (a) は、従来の多層配線基板の側断面図、(b) はその B-B 線断面図である。図 8 に示すように、従来における多層配線基板 70 は、その表側の表面に形成された第 1 信号伝送路 71 およびその裏側の表面であって第 1 信号伝送路 71 とは異なる階層に形成された第 2 信号伝送路 72 を備えている。第 1 信号伝送路 71 と第 2 信号伝送路 72 の間には、絶縁体 73 が設けられており、第 1 信号伝送路 71 と第 2 信号伝送路 72 とは、絶縁体 73 を貫通して設けられた信号ビア 74 によって互いに接続されている。

【0003】

第1信号伝送路71に対向する位置には、第1グラウンド層75が配設されている。第1グラウンド層75は、信号ビア74の周囲に配設されており、その一部が第1信号伝送路71と対をなし、他の一部が第2信号伝送路72と対をなしている。また、第2信号伝送路72と同一階層には第2グラウンド層76が形成され、第1信号伝送路71と同一階層には第3グラウンド層77が形成されている。さらに、信号ビア74の側方には、グラウンドビア78A～78Hが設けられている。第1グラウンドビア78Aは、第1グラウンド層75と第2グラウンド層76とを互いに接続しており、第2グラウンドビア78Bは第1グラウンド層75と第3グラウンド層77とを互いに接続している。

【0004】

このような従来の多層配線基板70では、信号伝送路71、72に信号電流が流れると、グラウンド層75～77にも反対向きに電流が流れることにより、信号伝送路71、72および信号ビア74における特性インピーダンスの安定を図っている。このような多層配線基板を改良してさらなる特性インピーダンスの安定を図ったものとして、たとえば特開2000-188478号公報に開示された多層配線基板がある。この多層配線基板は、配線層（信号伝送路）と中間接続層（ビアランド）の径を調整することによって、特性インピーダンスの安定化を図るものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、この種の多層配線基板では、信号伝送路とグラウンド層との対向方向に沿って見て、信号伝送路とグラウンド層が重なっている部位では、信号伝送路とグラウンド層の離間距離および絶縁体の比誘電率を調整することにより、特性インピーダンスを調整することができる。しかし、信号ビアの近傍では、グラウンド層と信号ビアとの接触を避ける必要があるので、製造の容易性をも加味して、グラウンドビアの位置までグラウンド層を形成していた。このため、信号ビアの近傍では、特性インピーダンスの整合が図られておらず、全体としての特性インピーダンスの安定化を妨げるものとなるという問題があった。

【0006】

そこで、本発明の課題は、信号伝送路同士を互いに接続する信号ビアの近傍において、特性インピーダンスの調整を行うことにより全体としての特性インピーダンスの安定化を図った多層配線基板を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する本発明に係る多層配線基板は、表面に形成された信号伝送路と、信号伝送路に対向して配設され信号伝送路と対をなすグラウンド層と、信号伝送路とグラウンド層との対向方向に沿って配設され、信号伝送路とは異なる階層に形成された他の信号伝送路と信号伝送路とを互いに接続する信号ビアと、信号ビアの側方で信号伝送路に対して対向方向に離間して配置され、グラウンド層とは異なる階層に形成された他のグラウンド層とグラウンド層とを互いに接続するグラウンドビアと、を備え、グラウンド層が、グラウンドビアと信号ビアとの間でグラウンドビアよりも信号ビア側に張り出して形成されていることものである。

【0008】

本発明に係る多層配線基板では、外部に形成された信号伝送路と対をなすグラウンド層が、グラウンドビアよりも信号ビア側に張り出して形成されている。グラウンドビアが信号ビアよりも張り出して形成されていることから、グラウンドビアが張り出した位置までも特性インピーダンスの調整を行うことができる。このため、信号ビアの近傍においても、特性インピーダンスの調整を行うことができるので、全体としてのインピーダンスの安定化を図ることができる。

【0009】

なお、本発明において、グラウンド層がグラウンドビアよりも信号ビア側に張り出すとは、グラウンドビアにビアランドを設けたとするとそのビアランドよりもグラウンド層が信号ビア側に張り出すことを意味するものである。

【0010】

また、上記課題を解決した本発明に係る多層配線基板は、内部に形成された信号伝送路と、信号伝送路に対向して配設され信号伝送路と対をなすグラウンド層と、信号伝送路とグラウンド層との対向方向に沿って配設され、信号伝送路とは異なる

る階層に形成された他の信号伝送路と信号伝送路を互いに接続する信号ビアと、信号ビアの側方で信号伝送路に対して対向方向に離間して配置され、グランド層とは異なる階層に形成された他のグランド層とグランド層とを互いに接続するグランドビアと、を備え、グランド層が、グランドビアと信号ビアとの間でグランドビアよりも信号ビア側に張り出して形成されているものである。

【0011】

本発明に係る多層配線基板では、基板の内部に形成された信号伝送路と対をなすグランド層がグランドビアよりも信号ビア側に張り出して形成されている。このため、基板の内部に形成された信号伝送路に接続された信号ビアの近傍における特性インピーダンスの調整を行うことができる。

【0012】

また、グランドビアと異なる位置に7個の他のグランドビアが配設され、グランドビアと7個の他のグランドビアとは、信号ビアを囲んで、正方形をなす線上にそれぞれ等間隔に離間して配設されているのが好適である。

【0013】

このように、グランドビアが信号ビアを囲んで正方形をなす線上にそれぞれ等間隔で離間して並設されていることにより、インピーダンス設計を容易に行うことができる。

【0014】

また、上記多層配線基板と、多層配線基板に取り付けられた発光モジュール、受光モジュール、および電子素子と、を備え、発光モジュールまたは受光モジュールと、電子素子とが、多層配線基板に形成された信号伝送路を介して接続されている光トランシーバとすることができる。

【0015】

さらに、上記多層配線基板に取り付けられた発光モジュール、受光モジュール、マルチプレクス用IC、およびマルチプレクス用ICとを備え、発光モジュールとマルチプレクス用IC、または受光モジュールとデマルチプレクス用ICとが多層配線基板に形成された信号伝送路を介して接続されている態様とすることができる。

【0016】

このように、上記多層配線基板を用いることにより、インピーダンス特性が安定した光トランシーバまたはトランスポンダとすることができる。特に、10 Gbpsという高速通信に用いる場合光トランシーバまたはトランスポンダであっても、安定したインピーダンス特性を得ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら具体的に説明する。図1は、本実施形態に係る多層配線基板の側断面図、図2(a)は図1のA-A線断面図、(b)は図1のB-B線断面図、(c)は図1のC-C線断面図である。

【0018】

図1に示すように、本実施形態に係る多層配線基板1は、第1階層L1～第3階層L3を備えており、第1階層L1の表面には、第1信号伝送路11が形成されている。第1信号伝送路11は、図2(a)に示すように、たとえば銅線からなる細長い線であり、その厚さは約0.018mmとされている。また、第3階層L3には、第2信号伝送路12が形成されている。第2信号伝送路12は、図2(c)に示すように、第1信号伝送路11と同様にたとえば銅線からなる細長い線を形成しており、その厚さはおよそ0.018mmとされている。第1信号伝送路11の端部と第2信号伝送路12の端部は、信号ビア13を介して互いに接続されている。信号ビア13は、第1階層L1～第3階層L3の積層方向に沿って形成された円柱形状をなす導電体によって構成されている。第1信号伝送路11を介して供給される信号電流は、信号ビア13を介して第2信号伝送路12に供給される。また、第1信号伝送路11が形成された第1階層L1と、第2信号伝送路12が形成された第3階層L3との間には、絶縁体14が設けられている。絶縁体14の膜厚はおよそ0.11mmとされている。第1信号伝送路11は絶縁体14の表側表面に形成され、第2信号伝送路12は、絶縁体14の裏側表面に形成されている。信号ビア13は、絶縁体14を貫通するようにして設けられている。

【0019】

また、第2階層L2には、第1グラント層15が形成されている。第1グラント層15は、図2(b)に示すように、第2階層L2において、信号ビア13を囲んで形成されており、第1階層L1における第1信号伝送路11に対向して配設されている部位と、第2信号伝送路12に対向して配設されている部位とを有している。さらに、図2(c)に示すように、第3階層L3には第2信号伝送路12を囲んで第2グラント層16が形成されており、図2(a)に示すように、第1階層L1には第1信号伝送路11を囲んで第3グラント層17が形成されている。第1グラント層15と第2グラント層16とは、第1グラントビア18Aを介して接続されており、第1グラント層15と第2グラント層16とは同一の電位に保たれている。また、第1グラント層15と第3グラント層17とは、第2グラントビア18Bを介して接続されており、第1グラント層15と第3グラント層17とは同一電位に保たれている。

【0020】

さらに、信号ビア13の周囲には、第1グラントビア18A、第2グラントビア18Bのほかに、第3グラントビア18C～第8グラントビア18Hが配設されている。したがって、第1グラントビア18Aの他、合計で7個のグラントビアが配設されている。これらのグラントビア18A～18Hは、信号伝送路とグラント層との対向方向からみて、信号ビア13を囲む正方形をなす線上にそれぞれ等間隔で配置されている。したがって、インピーダンス設計を容易に行うことができるようにされている。

【0021】

第3グラントビア18C～第8グラントビア18Hは、絶縁体14および第1グラント層15を貫通して第2グラント層15および第3グラント層17を接続している。これらの各グラントビア18A～18Hによってそれぞれ第1グラント層15～第3グラント層17を接続することにより、第1グラント層15～第3グラント層17を安定した状態で同一電位に維持されている。これらの第1グラントビア18A～第8グラントビア18Hは、同一の径を有する柱状体であり、第1グラントビア18Aおよび第2グラントビア18Bは同一の高さを有している。また、第3グラントビア18C～第8グラントビア18Hは、いずれも同

一の高さを有している。なお、これらの第3グラウンドビア18C～第8グラウンドビア18Hと、信号ビア13は同一の高さを有している。

【0022】

また、第2階層L2における信号ビア13が貫通する位置には、信号ビア用ビアランド19が設けられている。さらに、図2(a)に示すように、第3グラウンド層17のうち、第2グラウンドビア18B～第8グラウンドビア18Hと接触する位置には、グラウンドビア用ビアランド17A～17Gが形成されている。また、図2(b)に示すように、第1グラウンド層15のうち、第4グラウンドビア18Dおよび第8グラウンドビア18Hと接触する位置には、グラウンドビア用ビアランド15A、15Bがそれぞれ形成されている。さらに、図2(c)に示すように、第2グラウンド層15のうち、第1グラウンドビア18Aおよび第3グラウンドビア18C～第9グラウンドビア18Iと接触する位置には、グラウンドビア用ビアランド16A～16Hがそれぞれ形成されている。これらのグラウンドビア用ビアランドは、いずれも同じ大きさに設定されている。

【0023】

他方、第1グラウンド層15における第1信号伝送路11と対をなす部位には、第1グラウンドビア18Aよりも信号ビア13側に張り出す張り出し部15Cが形成されている。この張り出し部15Cの長さ(第1グラウンドビア18Aと張り出し部15Cの端辺15Dとの長さ)は、各ビアランドの幅(ビアランドの外周と内周との間の距離)よりも大きなものとされている。そして、張り出し部15Cの端辺15Dは、第1グラウンドビア18Aと信号ビア13のほぼ中間に位置している。また、第1グラウンド層15における第2信号伝送路12と対をなす部位には、第2グラウンドビア18Bよりも信号ビア13側に張り出す張り出し部15Eが形成されている。この張り出し部15Eの長さは、ビアランドの幅よりも大きなものとされている。

【0024】

以上の構成を有する本実施形態に係る多層配線基板1における作用について説明する。

【0025】

本実施形態に係る多層配線基板 1 では、第 1 信号伝送路 1 1 と対になる第 1 グランド層 1 5 の部位には、第 1 グランドビア 1 8 A よりも信号ビア 1 3 側に張り出す張り出し部 1 5 C が形成されている。この張り出し部 1 5 C を有するため、信号ビア 1 3 の近傍においても第 1 信号伝送路 1 1 の特性インピーダンスが不連続となる部分を少なくすることができる。したがって、全体としての特性インピーダンスの安定化を図ることができる。また、第 2 信号伝送路 1 2 と対になる第 1 グランド層 1 5 の部位には、第 2 グランドビア 1 8 B よりも信号ビア 1 3 側に張り出す張り出し部 1 5 E が形成されている。このため、第 2 信号伝送路 1 2 についても、信号ビア 1 3 の近傍で特性インピーダンスが不連続となる部分を少なくすることができ、もって全体としての特性インピーダンスの安定化をさらに促進することができる。

【0026】

ところで、信号ビア 1 3 の近傍において第 1 信号伝送路 1 1 の特性インピーダンスの調整を行うことができるようにするためには、第 1 グランド層 1 5 の張り出し部 1 5 C を信号ビア 1 3 に対してできるだけ近づけることが望ましい。ところが、張り出し部 1 5 C を信号ビア 1 3 に対して近づけすぎると、今度は信号ビア 1 3 における特性インピーダンスに不整合が生じ、全体としての特性インピーダンスの安定化を阻害するものとなる。そこで、第 1 グランド層 1 5 の張り出し部 1 5 C の張り出し長さについて、特性インピーダンスを好適に安定化することができる長さを知るべく、本発明者らは以下に示す実験を行った。

【0027】

図 3 (a) は比較例に係る多層配線基板におけるグランド層とグランドビアとの位置関係を模式的に示す図、(b) は本発明に係る多層配線基板におけるグランド層とグランドビアとの位置関係を模式的に示す図である。両図において、これらのグランドビアと対をなす信号伝送路を破線で示す。また、グランドビアおよび信号ビアの周囲に形成されているビアランドの表示は省略している。

【0028】

図 3 (a) に示すように、比較例に係る多層配線基板では、グランド層 1 5 の端辺をグランドビア 1 8 の中心に合わせて設計し、グランドビア 1 8 と信号ビア

13の中心との距離D1を0.64mmに設定した。また、絶縁体の比誘電率3.74、各ビアのビア径は0.15mm、各ビアに設けたビアランドのビアランド径は0.25mmとした。一方、図3(b)に示すように、本発明例に係る多層配線基板では、グランド層15をグランドビア18よりも信号ビア13側に張り出して形成した。グランド層15の端辺と信号ビア13との間の距離D2を0.30mmに設定した。絶縁体の比誘電率、各ビアのビア径、ビアランドのビアランド径は、上記に比較例と同一の条件とした。また、本発明例として、グランド層15の端辺と信号ビア13の距離D2を0.2mmに設定したものと、0.4mmに設定したものも用意した。これらの比較例に係る多層配線基板と本発明例に係る多層配線基板のそれぞれの周波数と特性インピーダンスの関係について測定した。その結果を図4に示す。図4中、(a)は比較例に係る多層配線基板における周波数と反射特性の関係を示すグラフ、(b)～(d)は本発明に係る多層配線基板における周波数と反射特性の関係を示すグラフであり、(b)は $D2 = 0.3\text{mm}$ 、(c)は $D2 = 0.2\text{mm}$ 、(d)は $D2 = 0.4\text{mm}$ のものである。

【0029】

図4(a)から判るように比較例に係る多層配線基板では、広い周波数領域で反射特性が -20dB より大きくなり、安定した特性インピーダンスを得ることができなかった。これに対し、図4(b)から判るように、本実施形態に係る多層配線基板のうち、 $D2 = 0.3\text{mm}$ としたものは、 18GHz 以下の周波数領域での反射特性は常に -20dB 以下となり、安定した特性インピーダンスとすることができた。また、図4(c)に示すように、 $D2 = 0.2\text{mm}$ としたものは、ある程度の範囲の周波数領域での反射特性が -20dB を超えてしまった。このため、 $D2 = 0.3\text{mm}$ としたものよりは安定した特性インピーダンスとすることはできなかったが、比較例よりは良好な結果を得ることができた。さらに、図4(d)に示すように、 $D2 = 0.4\text{mm}$ としたものは、ある程度の範囲の周波数領域で反射特性が -20dB を超えてしまった。したがって $D2 = 0.2\text{mm}$ のものよりは、安定した特性インピーダンスとすることはできなかったが、比較例よりは良好な結果を得ることができた。

【0030】

上記の実験などの結果、良好な特性インピーダンスを得るためには、グランド層15の端辺—信号ビア13間の距離D2は、グランドビア18—信号ビア13間の距離D1に対して0.3～0.7倍の範囲内に設定するのが好適である。

【0031】

次に、本実施形態に係る多層配線基板を用いた製品の例について説明する。

【0032】

図5は、本実施形態に係る多層配線基板を用いた光トランシーバを備える光リンクモジュールの分解斜視図である。図5に示すように、この光リンクモジュール20は、光トランシーバ30、筐体40、およびホストコネクタ50を備えている。

【0033】

光トランシーバ30は、半導体レーザなどの発光素子を内蔵する発光モジュール31と、フォトダイオードなどの受光素子を内蔵する受光モジュール32と、上記のとおり説明した多層配線基板1と、を備えている。これらの発光モジュール31および受光モジュール32が、多層配線基板1に取り付けられている。

【0034】

発光モジュール31は、発光素子が封止された発光素子封止部33と、図示しない光コネクタプラグに係合される係合部34と、を有している。

【0035】

発光素子封止部33は、ベース部材35、複数のリードピン36、および図示しない放熱板を有しており、リードピン36のうち信号ライン用のリードピンは、Z-整合するように設計されている。これら複数のリードピン36および図示しない放熱板は、ベース部材35の底面に取り付けられている。複数のリードピン36と放熱板はコパールといった金属から形成されており、接地ライン用の一部のリードピン36は放熱板と電氣的に接続されている。

【0036】

係合部34は、内部に光ファイバが挿入されたフェルールやフェルールを保持するスリーブ等を有している。また、係合部34の側方には光コネクタプラグの

係合爪と係合される突起部 34 A が設けられている。また、これら一対の側面には、光コネクタプラグを取り付ける際にこの両者の成す角度を規定するためのガイドリブ 34 B が設けられている。

【0037】

受光モジュール 32 は、発光モジュール 31 と同様の構成を有しており、受光モジュール 32 は、受光素子が封止された受光素子封止部と、光コネクタプラグに係合される係合部と、を備えている。

【0038】

また、多層配線基板 1 の長手方向後縁部には、その上下面 1 a, 1 b に信号ライン用の複数の配線パターン 37 が形成されている。そして、複数の配線パターン 37 を挟むように、電源ライン用の配線パターン 38 A、および接地ライン用の配線パターン 38 B が形成されている。これら配線パターン 38 A, 38 B は、多層配線基板 1 の縁部付近まで、配線パターン 37 よりも長めに形成されている。さらに、多層配線基板 1 の上下面 1 a, 1 b に、波形整形用の電子素子である IC 39 がそれぞれ搭載されている。多層配線基板 1 の内部では、発光モジュール 31 および受光モジュール 32 におけるリードピン 36、配線パターン 37, 38 A, 38 B、および IC 39 を接続する信号伝送路がそれぞれ形成されている。

【0039】

筐体 40 は、両開口端 41, 42 が矩形状をなす筒状の金属ケースから構成されている。筐体 40 における一対の側壁の内面それぞれには、側壁の長手方向に沿って設けられた一対の突条からなるレール部 43 が設けられている。

【0040】

ホストコネクタ 50 は、樹脂製の四角柱状の部材から構成されている。ホストコネクタ 50 の前面には多層配線基板 1 と嵌合する凹部 51 が設けられている。この凹部 51 の側面には、多層配線基板 1 の上下面 1 a, 1 b にそれぞれ設けられた配線パターン 37, 38 A, 38 B と電氣的に接続される金属ばね端子 52 が複数設けられている。

【0041】

上記した構成のホストコネクタ50は、筐体40内部の後部開口端42付近に固定されている。そして、光トランシーバ30は、多層配線基板1が筐体40の一对のレール部43に案内されることにより、前部開口端41から筐体40内にスライド収容されている。このとき、多層配線基板1の長手方向後縁部は、ホストコネクタ50の前面に設けられた凹部51に嵌合されている。これにより、多層配線基板1の上下面1a, 1bにそれぞれ設けられた配線パターン37, 38A, 38Bと金属ばね端子52とが電氣的に接続されている。

【0042】

この光トランシーバ30は、上記多層配線基板1を有しているので、特性インピーダンスの安定化を図ることができるので、安定した送受信性能を発揮することができる。特に、光トランシーバ30において、10GHzの周波数領域で良好な反射特性を得ることができることから、10Gbps以上の速度で信号を送受信する場合においても、好適に特性インピーダンスの安定化を図ることができる。

【0043】

また、図6は、本発明に係る多層配線基板を用いたトランスポンダの斜視図である。このトランスポンダ60は、多層配線基板1を有しており、多層配線基板1の上には、発光モジュール61および受光モジュール62が取り付けられている。発光モジュール61の先端部および受光モジュール62の先端部には、それぞれ光ファイバ63, 64が接続されている。また、多層配線基板1上における発光モジュール61の後端側には、マルチプレクス用IC65が設けられており、受光モジュール62の後端側には、デマルチプレクス用IC66が設けられている。

【0044】

発光モジュール61および受光モジュール62は、多層配線基板1内に設けられた信号伝送路を介して、それぞれマルチプレクス用IC65およびデマルチプレクス用IC66に接続されている。発光モジュール61内には、半導体レーザダイオードやドライバなどが設けられており、マルチプレクス用IC65から出力される電気信号を光信号に変換して、光ファイバ63を介して出力する。受光

モジュール62内には、フォトダイオードやブリアンプなどが設けられており、光ファイバ64から出力される光信号を電気信号に変換し、デマルチプレクス用IC66に対して出力する。また、マルチプレクス用IC65およびデマルチプレクス用IC66の側方には、処理用IC67等の電子部品が実装されており、さらにその側方であって多層配線基板1の端部にはコネクタ68が設けられている。

【0045】

以上の構成を有するトランスポンダ60は、上記多層配線基板1を有しているので、特性インピーダンスの安定化を図ることができるので、安定した送受信性能を発揮することができる。特に、トランスポンダ60において、10GHzの周波数領域で良好な反射特性を得ることができることから、10Gbps以上の速度で信号を送受信する場合においても、好適に特性インピーダンスの安定化を図ることができる。

【0046】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。たとえば、上記実施形態では、第1グラウンド層15の張り出し部は、グラウンドビア18A、18C、18Fから同じ長さを有する張り出し部15Cを形成しているが、図7(a)に示すように、第1信号伝送路11と対になる位置のみ張り出し部15Cを短くし、その両側(図7(a)では上下)位置を長めに張り出す態様とすることができる。また、図7(b)に示すように、第1グラウンド層15における第1信号伝送路11と対になる部分を、半円が切り欠かれた形状とする態様とすることもできる。さらには、図7(c)に示すように、8個のグラウンドビア18A~18Hを、信号ビアを囲む円形に線上に等間隔に配置することができる。このとき、第1グラウンド層15の張り出し部15Cを半円が切り欠かれた形状とする態様とすることができる。

【0047】

また、上記実施形態では、多層配線基板に形成される信号伝送路として、基板の表面に形成された信号伝送路である、いわゆるマイクロストリップラインを対象としているが、基板の内部に形成されたいわゆるストリップラインを対象とす

ることもできる。さらに、上記実施形態では第1階層～第3階層まで有する多層配線基板を対象としているが、2層あるいは4層以上の多層配線基板を対象とすることもできる。

【0048】

【発明の効果】

以上の説明のとおり、本発明によれば、信号伝送路同士を互いに接続する信号ビアの近傍において、特性インピーダンスの調整を行うことにより全体としての特性インピーダンスの安定化を図った多層配線基板を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施形態に係る多層配線基板の側断面図である。

【図2】

(a)は図1のA-A線断面図、(b)は図1のB-B線断面図、(c)は図1のC-C線断面図である。

【図3】

(a)は比較例に係る多層配線基板におけるグランド層とグランドビアとの位置関係を模式的に示す図、(b)は本発明に係る多層配線基板におけるグランド層とグランドビアとの位置関係を模式的に示す図である。

【図4】

(a)は比較例に係る多層配線基板における周波数と反射特性の関係を示すグラフ、(b)～(d)は本発明に係る多層配線基板における周波数と反射特性の関係を示すグラフであり、(b)は $D2 = 0.3 \text{ mm}$ 、(c)は $D2 = 0.2 \text{ mm}$ 、(d)は $D2 = 0.4 \text{ mm}$ のものである。

【図5】

本実施形態に係る多層配線基板を用いた光トランシーバを備える光リンクモジュールの分解斜視図である。

【図6】

本発明に係る多層配線基板を用いたトランスポンダの斜視図である。

【図7】

(a)～(c)とも、第1グラウンド層における張り出し部の形状の変形例を示す図である。

【図8】

(a)は従来の多層配線基板の側断面図、(b)は(a)のB-B線断面図である。

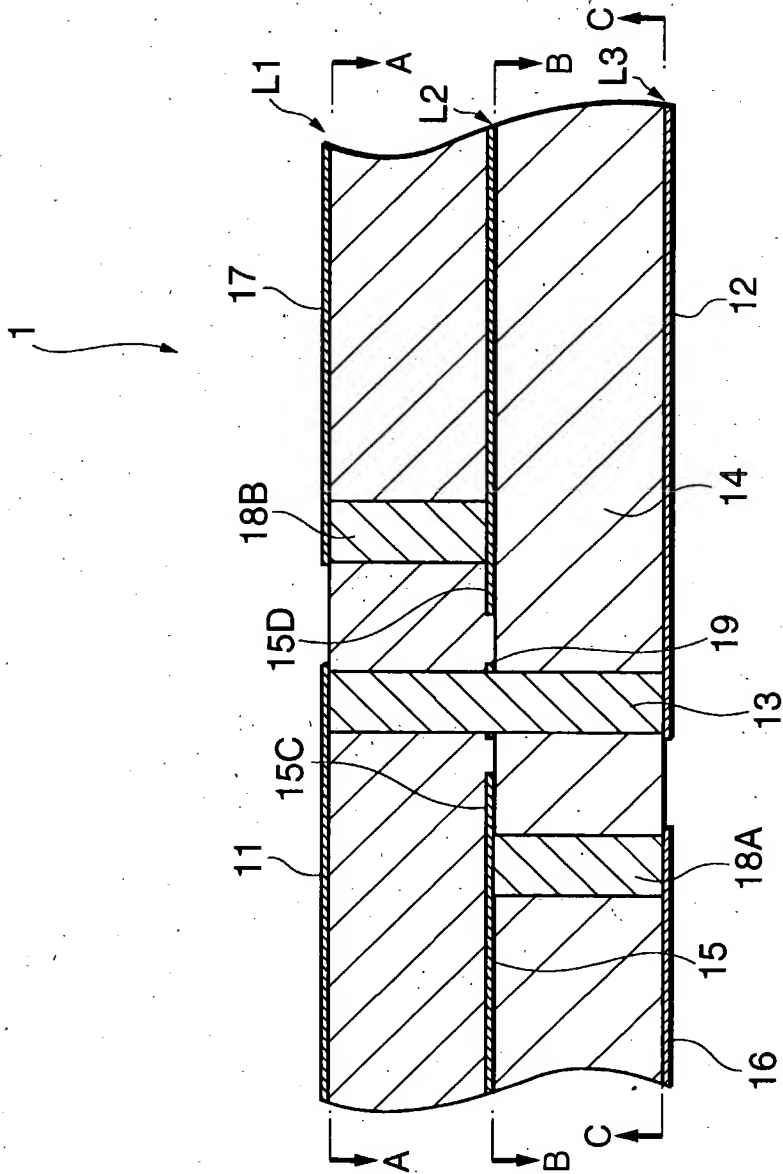
【符号の説明】

1…多層配線基板、1a, 1b…上下面、11…第1信号伝送路、12…第2信号伝送路、13…信号ビア、14…絶縁体、15…第1グラウンド層、15A, 15B…グラウンドビア用ビアランド、15C…張り出し部、15D…端辺、16…第2グラウンド層、16A～16H…グラウンドビア用ビアランド、17…第3グラウンド層、17A～17G…グラウンドビア用ビアランド、18A～18H…第1～第8グラウンドビア、19…信号ビア用ビアランド、20…光リンクモジュール、30…光トランシーバ、31…発光モジュール、32…受光モジュール、33…発光素子封止部、34…係合部、34A…突起部、34B…ガイドリブ、35…ベース部材、36…リードピン、37…配線パターン、37, 38A, 38B…配線パターン、39…IC、40…筐体、41, 42…両開口端、41…前部開口端、42…後部開口端、43…レール部、50…ホストコネクタ、51…凹部、52…端子、60…トランスポンダ、61…発光モジュール、62…受光モジュール、63, 64…光ファイバ、65…マルチプレクス用IC、66…デマルチプレクス用IC、67…処理用IC、68…コネクタ、L1…第1階層、L2…第2階層、L3…第3階層。

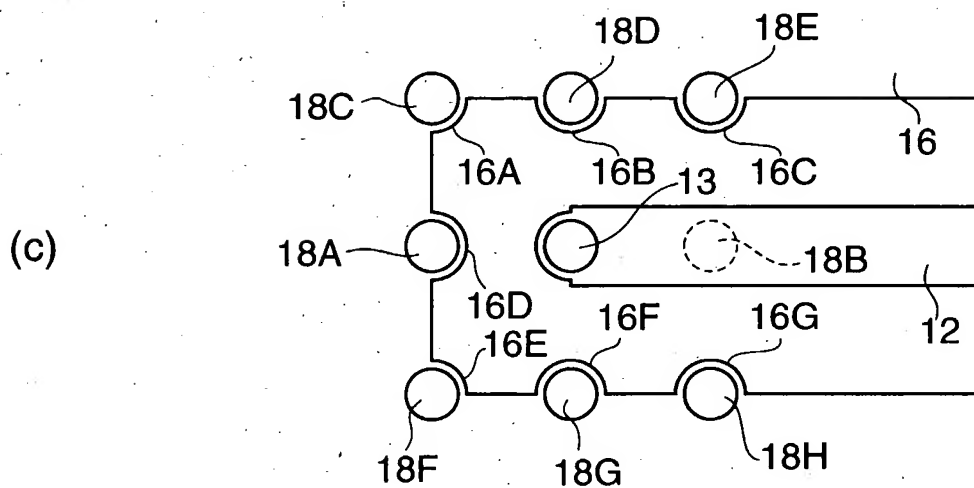
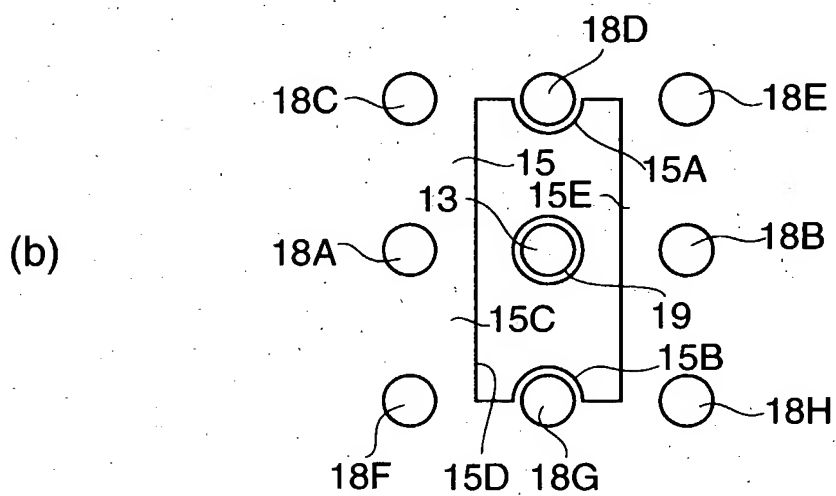
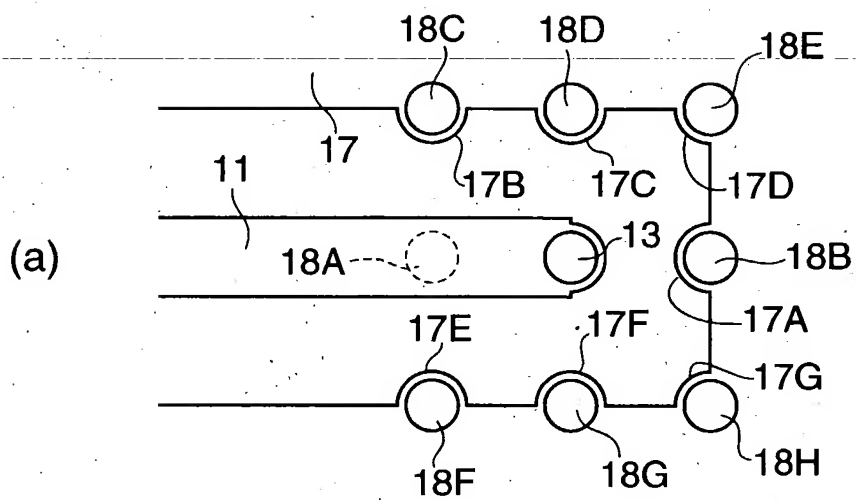
【書類名】

図面

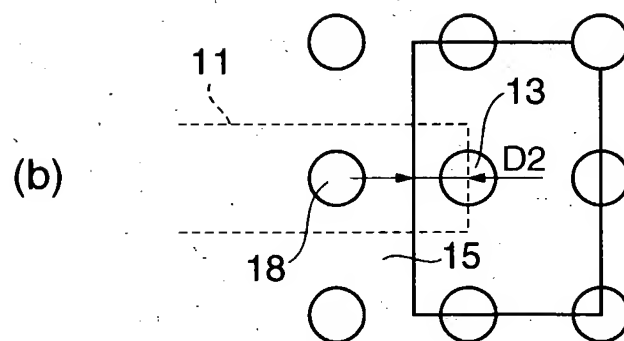
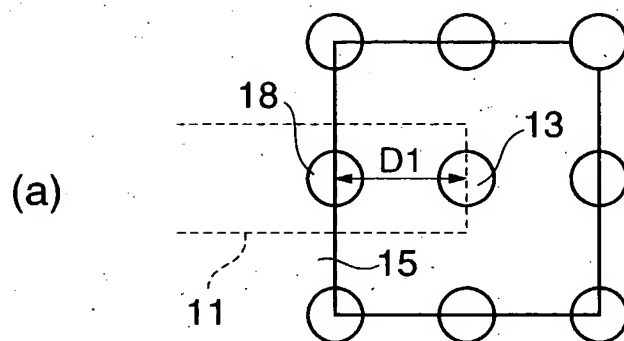
【図1】



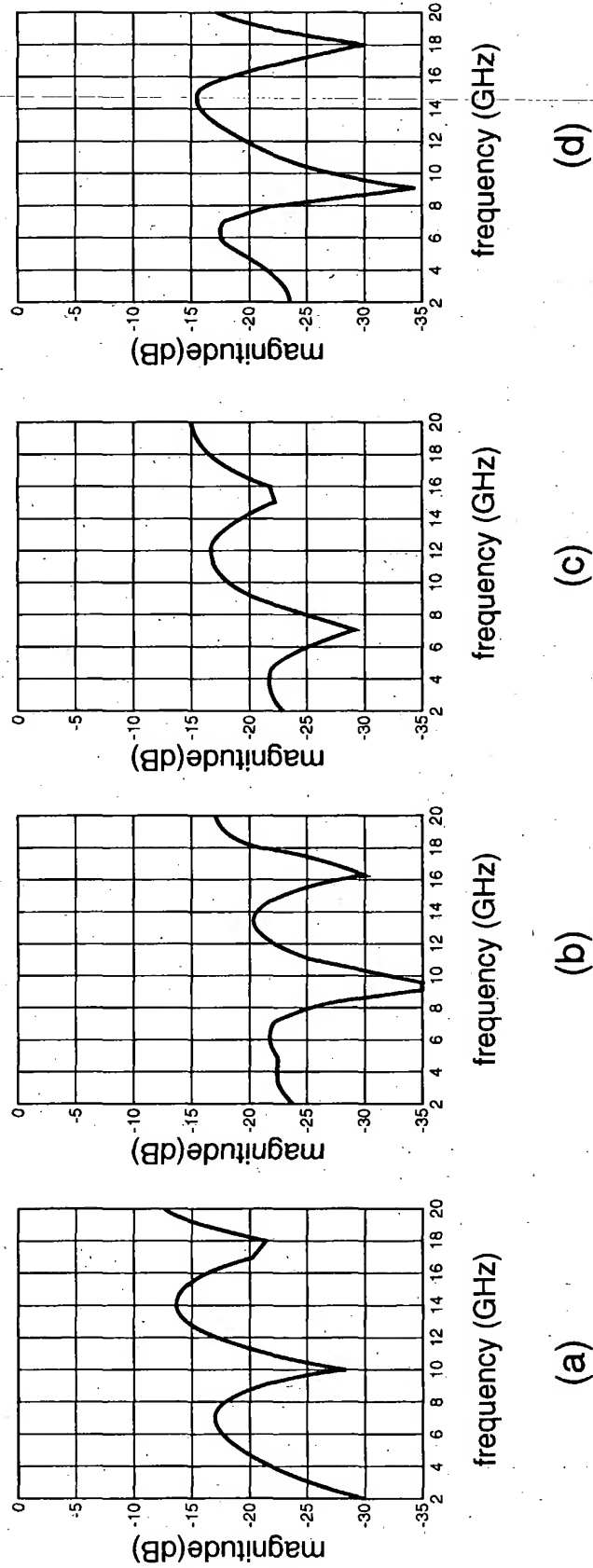
【図 2】



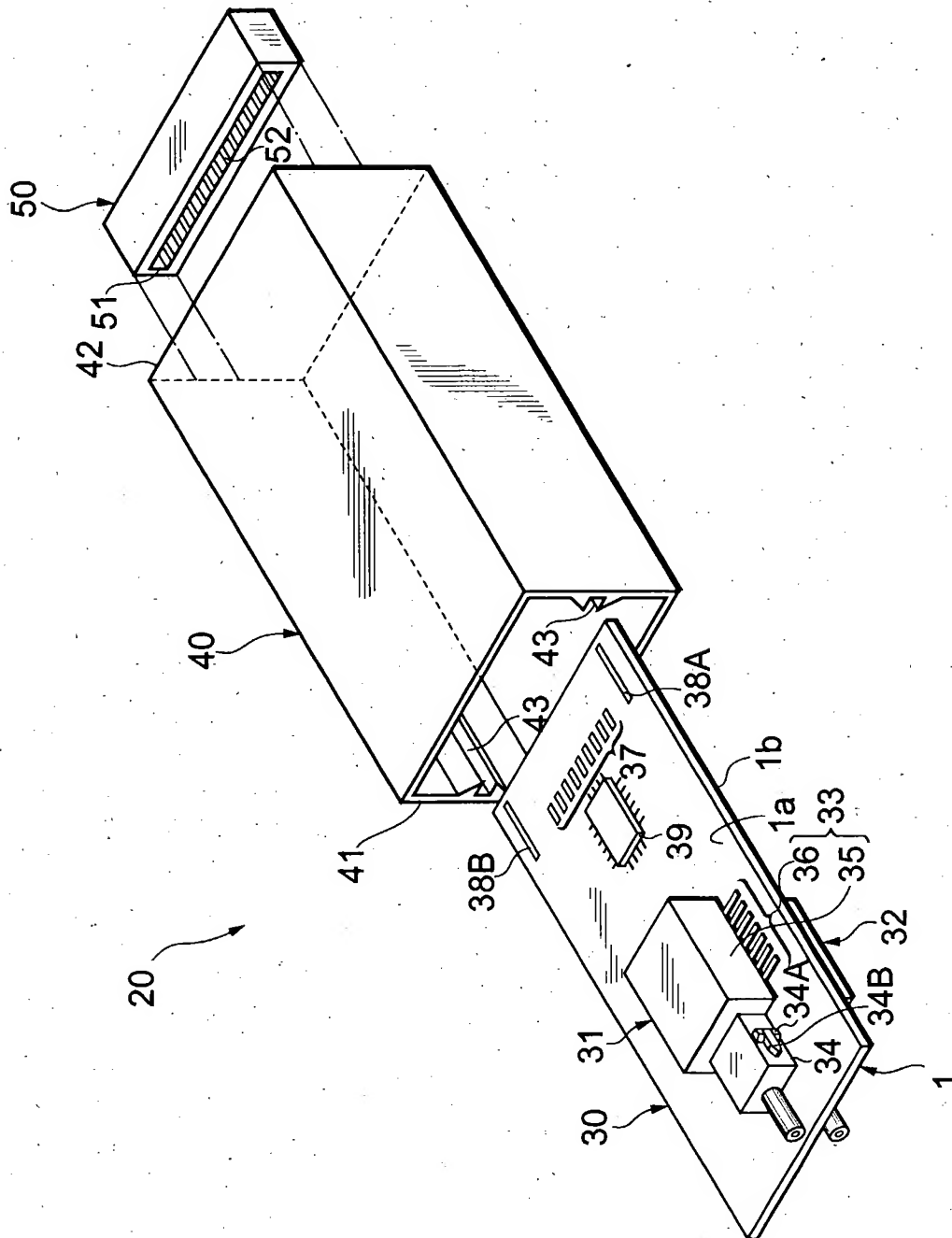
【図 3】



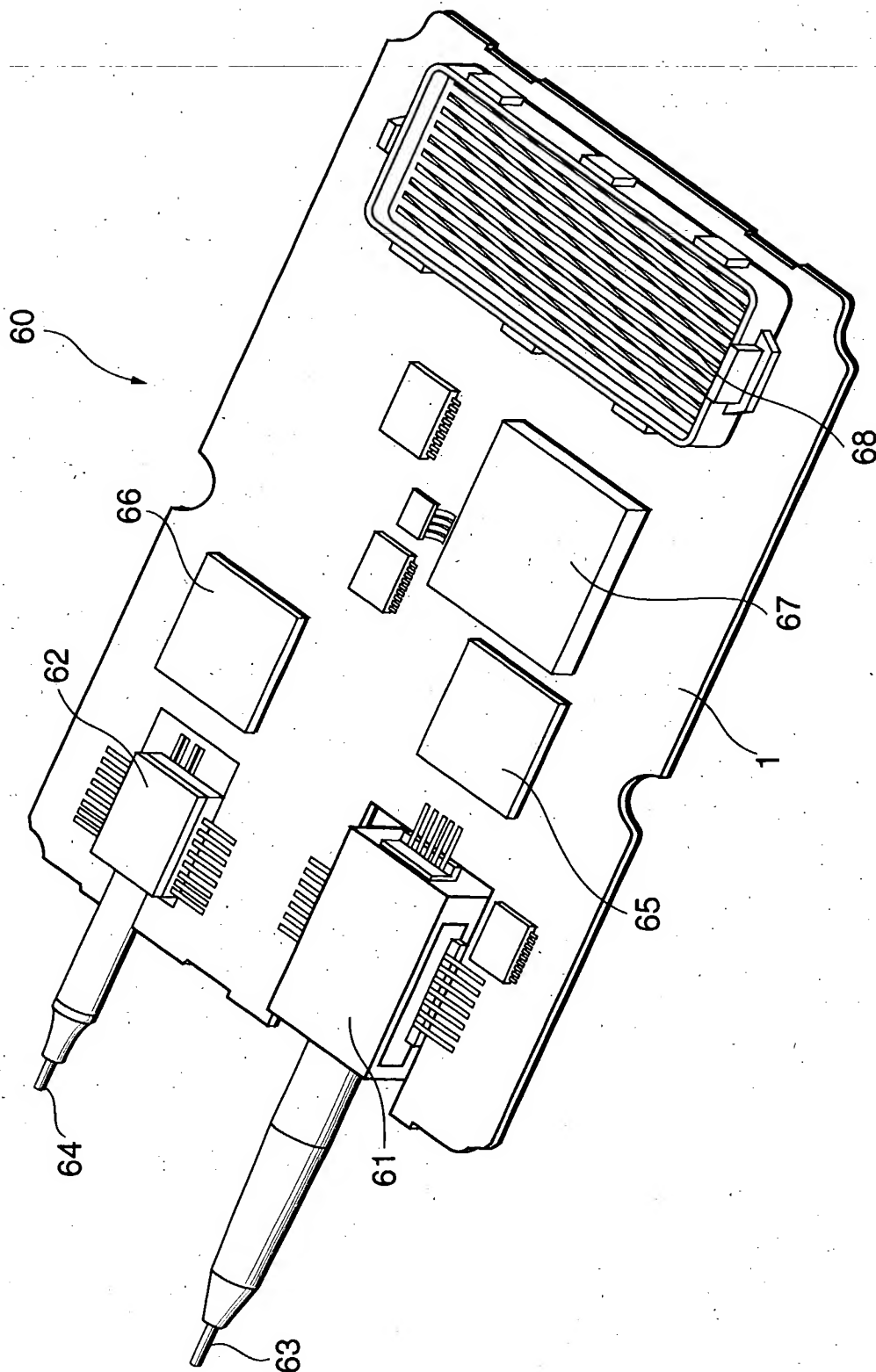
【図4】



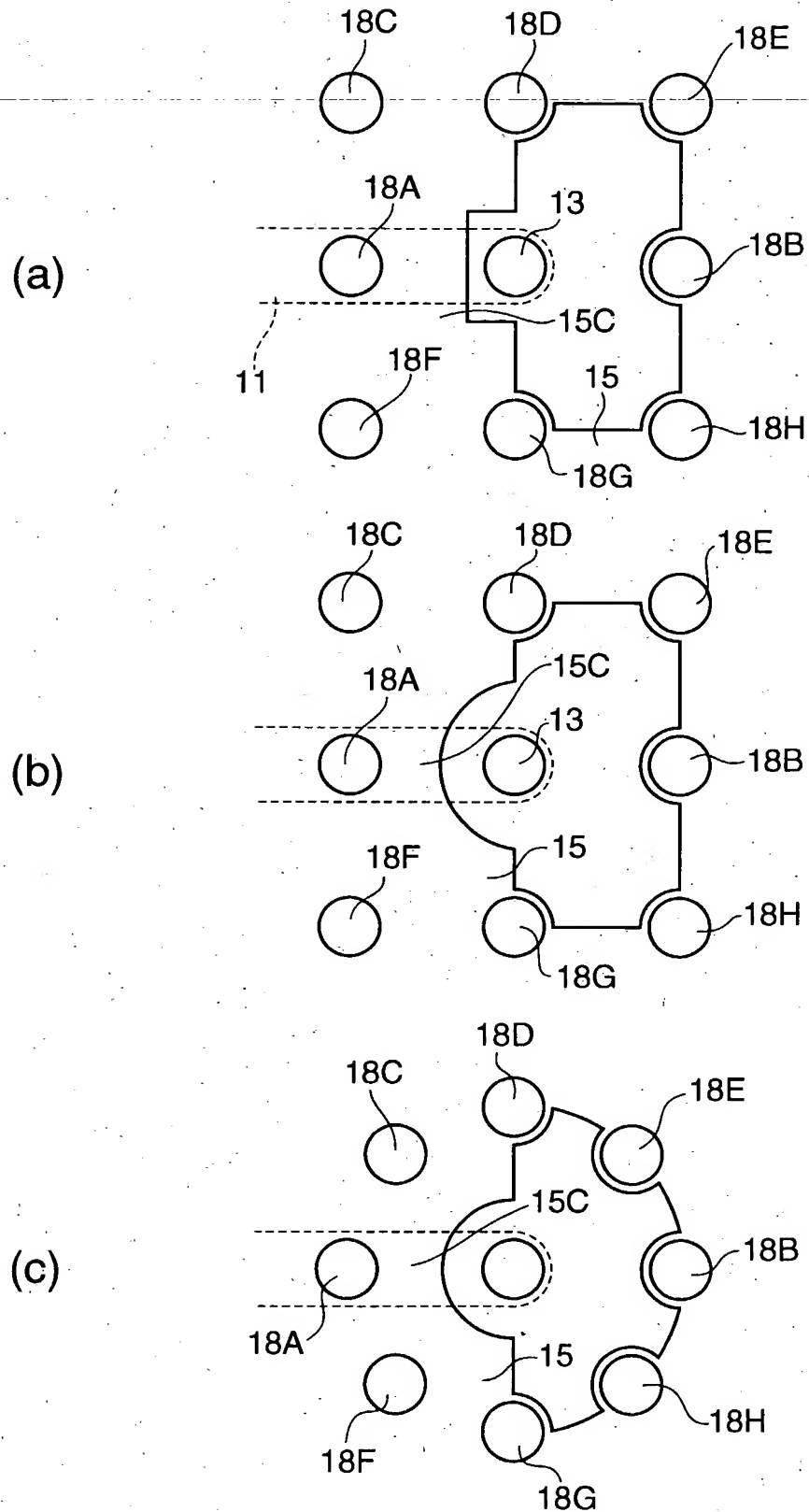
【図 5】



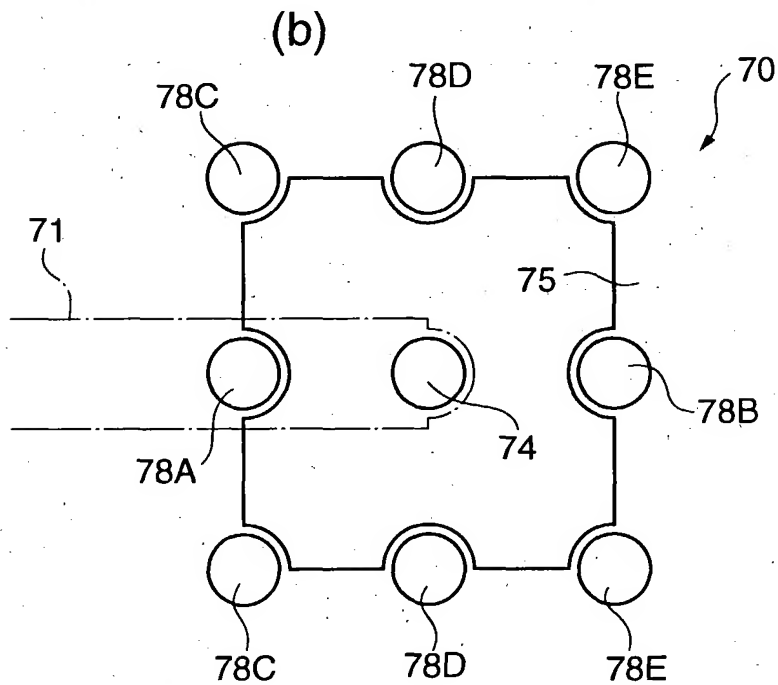
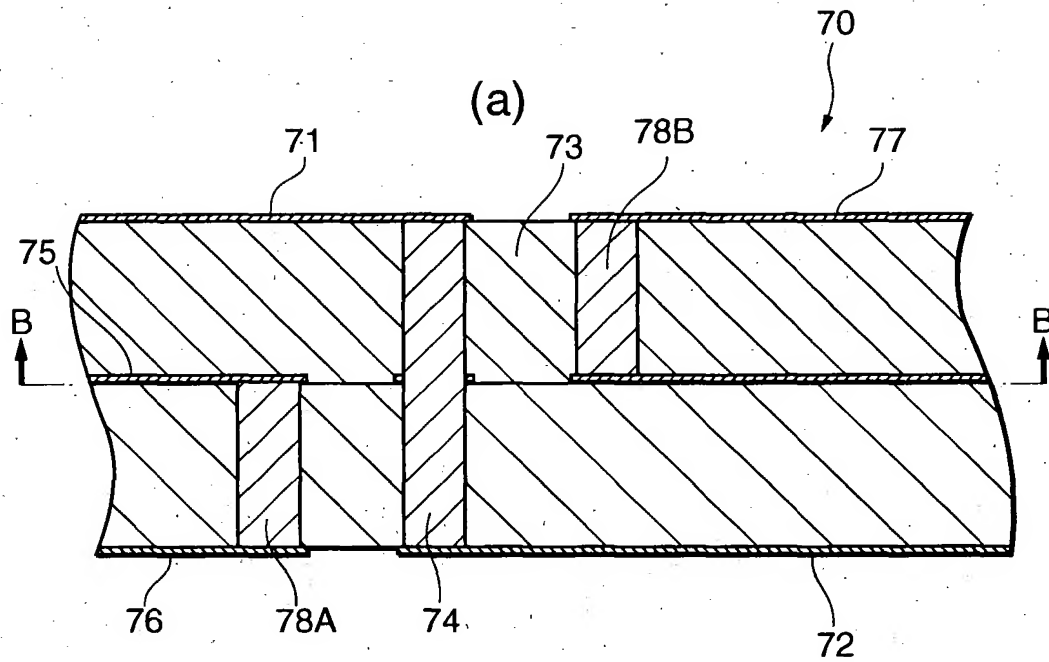
【図6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 信号ビアの近傍における特性インピーダンスの調整を行うことにより全体としての特性インピーダンスの安定化を図った多層配線基板を提供する。

【解決手段】 多層配線基板 1 の第 1 階層 L 1 の表面側に第 1 信号伝送路 1 1 が形成され、第 2 階層 L 2 には第 1 信号伝送路 1 1 と対をなす第 1 グランド層 1 5 が形成されている。第 3 階層 L 3 には、第 2 信号伝送路 1 2 が形成されており、第 1 信号伝送路 1 1 と第 2 信号伝送路 1 2 は、信号ビア 1 3 によって互いに接続されている。信号ビア 1 3 の側方には、第 1 グランドビア 1 8 A 配設されており、第 1 グランド層 1 5 における第 1 信号伝送路 1 1 と対をなす部位は、第 1 グランドビア 1 8 A よりも信号ビア 1 3 側に張り出す張り出し部 1 5 D とされ、信号ビア 1 3 近傍の特性インピーダンスの調整を行っている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

{000002130}

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

氏 名 住友電気工業株式会社